

**ANALISA SISTEM EKSITASI GENERATOR SINKRON GAS TURBIN DI
PT.PLN (PERSERO) SEKTOR KERAMASAN**



LAPORAN AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Bagoes Dewangga Putra

0617 3031 0836

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

**ANALISA SISTEM EKSITASI GENERATOR SINKRON GAS TURBIN DI
PT.PLN (PERSERO) SEKTOR KERAMASAN**



Oleh:

Bagoes Dewangga Putra

0617 3031 0836

Palembang, 16 September 2020

Pembimbing I

Pembimbing II

Sutan Marsus , S.S.T., M.T.

NIP. 196509301993031002

Drs. Indrawasih, M.T.

NIP. 196004261986031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro

Ketua Program Studi

Teknik Listrik

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.

NIP. 196501291991031002

Anton Firmansyah, S.T., M.T.

NIP. 19750924008121001

ABSTRAK

ANALISA SISTEM EKSITASI GENERATOR SINKRON GAS TURBIN DI PT.PLN (PERSERO) SEKTOR KERAMASAN PALEMBANG

(2020 : 40Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

Bagoes Dewangga Putra

061730310836

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Suatu pengaturan tegangan, AVR memiliki fungsi untuk mengatur perubahan tegangan output generator agar tetap stabil. Dilakukannya pengaturan tegangan ini tidak lepas dari penggunaan beban pada konsumen yang selalu dinamis di karenakan pemakain daya sesuai kebutuhan sehingga mengakibatkan perubahan beban, baik beban dengan daya aktif maupun dengan daya reaktif, untuk mengetahui pengaturan tegangan menggunakan AVR akibat perubahan daya reaktif dilakukan penyelidikan melalui studi kasus. Penyelidikan dilaksanakan di Gas Turbin Generatordi PLTGU Unit 1 Sektor Keramasan dengan metode pengukuran, pengukuran tersebut dengan melihat tampilan pengukuran di ruang CCR (Central Control Room) dan juga melalui perhitungan beberapa variabel untuk mendapatkan hasil persentase pengaturan tegangan dengan menggunakan beberapa rumus yang tertera di bab II. Dari hasil perhitungan pengaturan tegangan dengan menggunakan AVR di Gas Turbin Generatordi PLTGU Unit 1 Sektor Keramasan didapatkan nilai persentase pengaturan tegangan saat operasi yang terkecil 2,7% dengan Daya 21,8 MW 1,8 MVAR, dan yang tertinggi 7,4% dengan Daya 21,8 MW 2,3 MVAR.

Kata kunci : Persentase Pengaturan Tegangan, AVR, Eksitasi.

ABSTRACT

ANALYSIS OF TURBINE GAS SYNCHRONOUS GENERATOR EXCITATION SYSTEM IN PT.PLN (PERSERO) SEKTOR KERAMASAN

(2020 : 40 Pages + Pictures List + Tabela Lists + Attachment)

Bagoes Dewangga Putra

061730310836

Jurusan Teknik Elektro

Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

At a voltage regulation, the AVR has the function of adjusting the output voltage of the generator to remain stable. The conduct of this voltage regulation can not be separated from the use of the burden on the consumer which is always dynamic in due to the appropriate power use that is used so as to cause load changes, either load with active power or with reactive power. to know the voltage settings using AVR due to the change of reactive power conducted investigation through case study. The investigation was carried out at Gas Turbine Generator in PLTGU Unit 1 Sector Keramasan with measurement method, the measurement is by looking at the measurement display in CCR (Central Control Room) room and also through the calculation of several variables to get the percentage of the arrangement by using some formula contained in chapter II. From the calculation of voltage regulation by using AVR in Gas Turbine Generator in PLTGU Unit 1 Sector Keramasan tacked the value of the voltage regulation 2,7% when the smallest operation with Load 21,8 MW 1,8 MVAR, and the highest 7,4% dengan Daya 21,8 MW 2,3 MVAR.

Keyword : Percentage Voltage Regulation, AVR, Excitation.

MOTTO:

- Gagal ataupun berhasil itu di atur oleh yang di atas, yang takut gagal adalah pecundang sejati.
- Ketika dunia ternyata jahat padamu, maka kau harus menghadapinya. Karna tidak ada seorangpun yang akan menyelamatkanmu jika kau tidak berusaha.
- Kegagalan dan keberhasilan ibarat dua sisi koin, aku tak ingin sembunyi di bawah bayangan.

Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada:

- ❖ Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan motivasi.
- ❖ Saudaraku tersayang, Budi wahyu putra yang tiada letihnya selalu memberikan motivasi dan semangat.
- ❖ Seorang yang menjadi sosok motivasi dalam harapan untuk mencapai masa depan.
- ❖ Teman Seperjuangan (Teknik Elektro'17)
- ❖ Sahabat-sahabatku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas semua berkat Rahmat, Ridho dan Hidayah yang diberikan-Nya, tidak lupa pula Shalawat teriring salam penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW, serta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya yang senantiasa berjuang demi umatnya.

Alhamdulillah Syukur atas berkat kesehatan dan kesempatan yang diberikan-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “ **Analisa Sistem Eksitasi Generator Sinkron Gas Turbin di PT.PLN(PERSERO) Sektor Keramasan** ”. sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Sutan Marsus , S.S.T., M.T. selaku Pembimbing I.
2. Bapak Drs. Indrawasih, M.T. selaku Pembimbing II.

Atas bimbingan dan pengarahan serta bantuan yang telah diberikan dengan ikhlas selama penyusunan Laporan Akhir ini sampai terselesaikan Laporan Akhir ini dengan baik.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani,S.T.,M.eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Anton Firmansyah, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen, Staff Jurusan, dan Teknisi Teknik Listrik.
6. Seluruh karyawan PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Keramasan yang telah membantu dalam pengumpulan data Laporan Akhir ini.
7. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mensupport penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan teknik listrik angkatan 2017, terutama kelas LC.
9. Semua pihak yang telah mendukung dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Palembang, September 2020

Bagoes Dewangga Putra

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1. Tujuan	2
1.3.2. Manfaat	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum	6
2.2 Prinsip Kerja Generator Sinkron	6
2.3 Bagian-Bagian Generator Sinkron	7
2.3.1. Stator	7
2.3.2. Rotor	8
2.4 Karakteristik Generator Sinkron	10
2.4.1. Generator Sinkron Dalam Keadaan Jalan Tanpa Beban	10

2.4.2. Generator Sinkron Berbeban	11
2.5 Reaksi Jangkar Generator Sinkron.....	13
2.6 Tes Generator Sinkron	13
2.6.1. Tes Open Circuit	13
2.6.2. Tes Short Circuit	14
2.7 Pengaturan Tegangan Generator	15
2.8 Sistem Eksitasi Pada Generator Sinkron	16
2.8.1. Sistem Eksitasi Dengan Menggunakan Sikat	18
2.8.2. Sistem Eksitasi Tanpa Sikat	19
2.8.3. Hubungan Tegangan Dengan Daya Reaktif	21

BAB III KEADAAN UMUM

3.1 Sistem Eksitasi Pada Generator Sinkron di PLTGU Keramasan	22
3.2 Hasil	23
3.3 Peralatan	23
3.4 Diagram Flow Chart	29

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA

4.1 Pengaturan Tegangan AVR	30
4.1.1 Perhitungan Tegangan Termnal	30
4.1.2 Perhitungan Reaktansi Sinkron	31
4.1.3 Perhitungan Persentase Pengaturan Tegangan	32
4.2 Menghitung Persentase Pengaturan Tegangan Oleh AVR Saat Operasi .	33
4.3 Analisa	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Prinsip Kerja Generator Sinkron	6
Gambar 2.2 Konstruksi Stator	8
Gambar 2.3 Rotor Kutub Menonjol	9
Gambar 2.4 Rotor Kutub Silinder	10
Gambar 2.5 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron Tanpa Beban	10
Gambar 2.6 Grafik Hubungan Arus Penguat Medan	11
Gambar 2.7 Rangkaian Ekuivalen Generator Sinkron Berbeban	11
Gambar 2.8 Karakteristik Generator AC Pada Berbagai Faktor Daya	12
Gambar 2.9 Diagram Rangkaian Tes Open Circuit	14
Gambar 2.10 Karakteristik Open Circuit Pada Generator	14
Gambar 2.11 Karakteristik Hubung Singkat Generator Sinkron	15
Gambar 2.12 Rangkaian Tes Short Circuit	15
Gambar 2.13 Sistem Eksitasi Menggunakan Sikat	18
Gambar 2.14 Sistem Eksitasi Tanpa Sikat	20
Gambar 3.1 Generator Gas Turbin PLTGU Unit 1 Keramasan	22
Gambar 3.2 Nameplate Generator Gas Turbin di PLTGU Keramasan	24
Gambar 3.3 Nameplate Exciter Generator Gas Turbin Keramasan	27
Gambar 3.4 Flowchart Perhitungan Regulasi Tegangan	29
Gambar 4.1 Grafik Persentase Pengaturan Tegangan oleh AVR	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Spesifikasi Generator Gas Turbin PLTGU Keramasan	25
Tabel 3.2 Data Operasi Generator Gas Turbin Tanggal 12 Agustus 2020	26
Tabel 3.3 Data Operasi Generator Gas Turbin Tanggal 13 Agustus 2020	26
Tabel 3.4 Spesifikasi Exciter Generator Gas Turbin Keramasan	27
Tabel 4.1 Perhitungan Persentase Pengaturan Tegangan 12 Agustus 2020	35
Tabel 4.2 Perhitungan Persentase Pengaturan Tegangan 13 Agustus 2020 ...	35